

Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 07-202520

[Claim 1] A microwave circuit comprising: a substrate made of a dielectric or a semiconductor; a microwave device formed on one surface of the substrate; a ground conductor formed on the other surface of the substrate and provided with a coupling hole; a metal casing in contact with the ground conductor and provided with a waveguide having a waveguide coupling-hole on an H plane thereof for electro-magnetically coupling with the coupling hole; a metal cover for covering the substrate; a solder or a conductive adhesive for joining the ground conductor and the metal casing; and a solder or an adhesive for joining the metal casing and the metal cover.

[Claim 2] A microwave circuit comprising: a substrate made of a dielectric or a semiconductor; a microwave device formed on one surface of the substrate; a ground conductor formed on the other surface of the substrate and provided with a coupling hole; a metal casing in contact with the ground conductor and provided with a waveguide having a first waveguide coupling-hole at one end thereof for electro-magnetically coupling with the coupling hole; a metal cover for covering the substrate; a solder or a

conductive adhesive for joining the ground conductor and the metal casing; and a solder or an adhesive for joining the metal casing and the metal cover.

[Claim 3] A microwave circuit comprising: a first substrate made of a dielectric or a semiconductor; a first microwave device formed on one surface of the first substrate; a first ground conductor formed on the other face of the first substrate and provided with a first coupling hole; a second substrate made of a dielectric or a semiconductor; a second microwave device formed on one surface of the second substrate; a second ground conductor formed on the other surface of the second substrate and provided with a second coupling hole for electro-magnetically coupling with the first coupling hole; a metal casing provided with a cut-out hole for preventing the first coupling hole from coming into contact with the second coupling hole; a metal cover for covering the first substrate; a solder or a conductive adhesive for joining the ground conductor and the metal casing; and a solder or an adhesive for joining the metal casing and the metal cover.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-202520

(43) 公開日 平成7年(1995)8月4日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 P 3/08

5/107

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-337724

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 古屋 輝雄

鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社

鎌倉製作所内

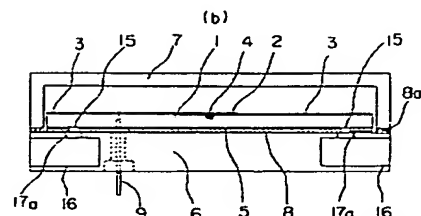
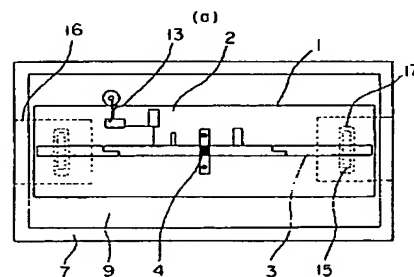
(74) 代理人 弁理士 高田 守

(54) 【発明の名称】 マイクロ波回路

(57) 【要約】

【目的】 高い周波数において、性能劣化が悪く、気密を確保したマイクロ波回路を得る。

【構成】 誘電体又は半導体からなる基板1の一方の面に形成したマイクロ波デバイス2と、上記マイクロ波デバイス2の地導体5に設けられた結合孔15と、金属筐体6内の導波管16のH面に設けられた導波管結合孔17aとを対向させ、電磁的に結合させ、上記地導体5と上記金属筐体6を半田又は導電性接着剤8で一体化し、上記金属筐体6と上記マイクロ波デバイス2を覆う金属カバー7とを半田又は接着剤8aで一体化した。



- | | |
|--------------|---------------|
| 1: 基板 | 8: 半田又は導電性接着剤 |
| 2: マイクロ波デバイス | 8a: 半田又は接着剤 |
| 3: ストリップ導体 | 9: 貫通端子 |
| 4: 半導体素子 | 13: 金リボン |
| 5: 地導体 | 15: 結合孔 |
| 6: 金属筐体 | 16: 導波管 |
| 7: 金属カバー | 17: 導波管結合孔 |

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体または半導体からなる基板と、上記基板の一方の面に形成したマイクロ波デバイスと、他方の面に形成し、結合孔を設けた地導体と、上記地導体と接し、上記結合孔と電磁的に結合するための導波管結合孔をH面に有する導波管を設けた金属筐体と、上記基板を覆うための金属カバーと、上記地導体と上記金属筐体を一体化するための半田あるいは導電性接着剤と、上記金属筐体と上記金属カバーを一体化するための半田あるいは接着剤とで構成したことを特徴とするマイクロ波回路。

【請求項 2】 誘電体または半導体からなる基板と、上記基板の一方の面に形成したマイクロ波デバイスと、他方の面に形成し、結合孔を設けた地導体と、上記地導体と接し、上記結合孔と電磁的に結合するための第一の導波管結合孔を末端部に有する導波管を設けた金属筐体と、上記基板を覆うための金属カバーと、上記地導体と上記金属筐体を一体化するための半田あるいは導電性接着剤と、上記金属筐体と上記金属カバーを一体化するための半田あるいは接着剤とで構成したことを特徴とするマイクロ波回路。

【請求項 3】 誘電体または半導体からなる第一の基板と、上記第一の基板の一方の面に形成した第一マイクロ波デバイスと、上記第一の基板の他方の面に形成し、第一の結合孔を備えた第一の地導体と、誘電体または半導体からなる第二の基板と、上記第二の基板の一方の面に形成した第二のマイクロ波デバイスと、上記第二の基板の他方の面に形成し、上記第一の結合孔と電磁的に結合するための第二の結合孔を備えた第二の地導体と、上記第一の地導体及び上記第二の地導体と接し、上記第一の結合孔と上記第二の結合孔を回避する切り欠き孔を設けた金属筐体と、上記第一の基板を覆うための金属カバーと、上記第一の地導体と上記金属筐体を一体化するための半田あるいは導電性接着剤と、上記金属筐体と上記金属カバーを一体化するための半田あるいは接着剤とで構成したことを特徴とするマイクロ波回路。

【請求項 4】 誘電体または半導体からなる第一の基板と、上記第一の基板の一方の面に形成した第一マイクロ波デバイスと、上記第一の基板の他方の面に形成し、第一の結合孔を設けた第一の地導体と、上記第一の結合孔に一方の面が接し、誘電体からなる第三の基板と、上記第二の結合孔と電磁的に結合するための上記第三の基板の他方の面に形成した第一の放射導体と、誘電体または半導体からなる第二の基板と、上記第二の基板の一方の面に形成した第二マイクロ波デバイスと、上記第二の基板の他方の面に形成し、第二の結合孔を設けた第二の地導体と、第二の結合孔に一方の面が接し、誘電体からなる第四の基板と、上記第一の放射導体と対向し、上記第二の結合孔と電磁的に結合するための上記第四の基板の他方の面に形成した第二の放射導体と、上記第一の地導

体及び上記第二の地導体と接し、上記第一の結合孔、上記第二の結合孔、上記第三の基板及び上記第四の基板を回避するための第一の切り欠き孔を設けた金属筐体と、上記第一の基板を覆うための金属カバーと、上記第一の地導体と上記金属筐体を一体化するための半田あるいは導電性接着剤と、上記金属筐体と上記金属カバーを一体化するための半田あるいは接着剤と、上記第一の結合孔と上記第二の結合孔を介して上記第一のマイクロ波デバイスと第二のマイクロ波デバイスとを電磁的に結合させることを特徴とするマイクロ波回路。

【請求項 5】 誘電体または半導体からなる基板と、上記基板の一方の面に形成したマイクロ波デバイスと、上記基板の両面間で、マイクロ波デバイスに電気的に接続されたスルーホールと、上記スルーホール内に半田等で固定され上記基板の他方の面より突出した導体ピンと、上記基板の他方の面に形成し、上記スルーホールを中心とする同軸孔を設けた地導体と、上記地導体と接し、上記同軸孔と電磁的に結合するための第二の導波管結合孔をH面に有する導波管を設けた金属筐体と、上記基板を覆うための金属カバーと、上記地導体と上記金属筐体を一体化するための半田あるいは導電性接着剤と、上記金属筐体と上記金属カバーを一体化するための半田あるいは接着剤とで構成したことを特徴とするマイクロ波回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、マイクロストリップライン構造で形成したマイクロ波デバイスを気密構造で収納してなるマイクロ波回路の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 6 (a) は従来のマイクロ波回路の要部を切断して示す平面図であり、図 6 (b) はそのマイクロ波回路の断面図である。図において、1 は誘電体または半導体からなる基板、2 は基板 1 の一方の面に形成したマイクロ波デバイス、3 はマイクロ波デバイスを構成するストリップ導体、4 はマイクロ波デバイスを構成する半導体素子、5 は基板 1 の他方の面に形成した地導体、6 は地導体と電気的に接続された金属筐体、7 はマイクロ波デバイスを覆うための金属カバー、8 は半田または導電性接着剤、8 a は半田または接着剤、9 は貫通端子、10 はコネクタ、11 はコネクタ 10 の構成部品であるガラス等の気密性の誘電体、12 はコネクタ 10 の構成部品である中心導体、13 は金リボン、14 はリング、である。

【0003】 従来のマイクロ波回路は、マイクロ波デバイス 2 内の半導体素子 4 が貫通端子 9 を介し外部からの制御信号又は電源の供給を得て、マイクロ波信号の増幅、変調あるいは周波数変換等を実現し、これらのマイクロ波信号はコネクタ 10、金リボン 13 及びストリッ

ブ導体 3 を介し外部と接続されている。併せて、金属筐体 6 と金属カバー 7 間は半田又は接着剤 8 a の一体化で、又金属筐体 6 とコネクタ 10 間は気密性の誘電体 11 とオリング 14 により封止が実現され、マイクロ波デバイスの気密が確保されている。なお、このマイクロ波回路では、説明の簡略化のため半導体素子が 1 個の場合について説明しているが、通常のマイクロ波回路は半導体素子を複数個連接して構成されている場合が多い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のマイクロ波回路では、気密を確保しているコネクタにおいて正常な同軸モードを伝搬させるために誘電体の等価径を波長/2 以下に選ぶ必要があり、周波数が高くなると気密性の誘電体の径が細くなり過ぎ（例えば、100GHz では 0.2mm 程度）、コネクタの加工が非常に困難となり、併せて金リボンによるコネクタと中心導体の接続では、金リボンが波長に対し短い場合、インダクタンス等の寄生素子も少ないが、周波数が高くなると金リボンの長さ・張り方が波長に対して有限な値になり、その影響も無視出来無くなり、金リボンの長さ・張り方も再現良く実現出来ないため、特性の再現性も乏しく、正常な特性が得られない問題点があった。

【0005】この発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、マイクロ波信号の入出力及び入出力部の気密性を基板を介し実現することにより、正常な動作を実現することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明に係わるマイクロ波回路は、誘電体または半導体からなる基板と、上記基板の一方の面に形成したマイクロ波デバイスと、他方の面に形成した地導体と、上記地導体に設けられた結合孔と、上記地導体と電氣的に連続な金属筐体と、上記基板を覆うための金属カバーと、上記金属筐体に H 面を上記地導体に向けて形成した導波管と、上記導波管の H 面に設けられた導波管結合孔とを備え、上記結合孔と上記導波管結合孔とを対向させ、上記地導体と上記金属筐体を半田あるいは導電性接着剤で一体化し、上記金属筐体と上記金属カバーとを半田あるいは接着剤で一体化し、上記結合孔と上記導波管結合孔を介して上記マイクロ波デバイスと導波管とを電磁的に結合させるものである。

【0007】請求項 2 の発明に係わるマイクロ波回路は、誘電体または半導体からなる基板と、上記基板の一方の面に形成したマイクロ波デバイスと、他方の面に形成した地導体と、上記地導体に設けられた結合孔と、上記地導体と電氣的に連続な金属筐体と、上記基板を覆うための金属カバーと、上記金属筐体に端面を上記地導体に向けて形成した導波管と、上記導波管の終端部に設けられた第一の導波管結合孔とを備え、上記結合孔と上記第一の導波管結合孔とを対向させ、上記地導体と上記金

属筐体を半田あるいは導電性接着剤で一体化し、上記金属筐体と上記金属カバーとを半田あるいは接着剤で一体化し、上記結合孔と上記導波管結合孔を介して上記マイクロ波デバイスと導波管とを電磁的に結合させるものである。

【0008】請求項 3 の発明に係わるマイクロ波回路は、誘電体または半導体からなる第一の基板と、上記第一の基板の一方の面に形成した第一マイクロ波デバイスと、上記第一の基板の他方の面に形成した第一の地導体と、上記第一の地導体に設けられた第一の結合孔と、誘電体または半導体からなる第二の基板と、上記第二の基板の一方の面に形成した第二のマイクロ波デバイスと、上記第二の基板の他方の面に形成した第二の地導体と、上記第二の地導体に設けられた第二の結合孔と、上記第一の地導体及び上記第二の地導体と電氣的に連続で、上記第一の結合孔と上記第二の結合孔を回避する切り欠き孔を設けた金属筐体と、上記第一の基板を覆うための金属カバーとを備え、上記切り欠き孔を間にし上記第一の結合孔と上記第二の結合孔とを対向させ、上記第一の地導体と上記金属筐体を半田あるいは導電性接着剤で一体化し、上記金属筐体と上記金属カバーとを半田あるいは接着剤で一体化し、上記第一の結合孔と上記切り欠き孔及び上記第二の結合孔を介して上記第一のマイクロ波デバイスと第二のマイクロ波デバイスとを電磁的に結合させるものである。

【0009】請求項 4 の発明に係わるマイクロ波回路は、誘電体または半導体からなる第一の基板と、上記第一の基板の一方の面に形成した第一マイクロ波デバイスと、上記第一の基板の他方の面に形成した第一の地導体と、上記第一の地導体に、設けられた第一の結合孔と、誘電体からなる第二の基板と、上記第二の基板の一方の面に形成した第一の放射導体と、誘電体または半導体からなる第三の基板と、上記第三の基板の一方の面に形成した第二マイクロ波デバイスと、上記第三の基板の他方の面に形成した第二の地導体と、上記第三の地導体に設けられた第二の結合孔と、誘電体からなる第四の基板と、上記第四の基板の一方の面に形成した第二の放射導体と、上記第一の地導体及び上記第二の地導体と電氣的に連続で、上記第二の基板と上記第四の基板を回避する第一の切り欠き孔を設けた金属筐体と、上記第一の基板を覆うための金属カバーとを備え、上記第二の基板の他方の面を上記第一の地導体に対向させ、上記第一基板と上記第二の基板を積層し、上記第四の基板の他方の面を上記第三の地導体に対向させ、上記第三基板と上記第四の基板を積層し、上記第一の放射導体と上記第二の放射導体を対向させ、上記第一の地導体と上記金属筐体を半田あるいは導電性接着剤とで一体化し、上記金属筐体と上記金属カバーとを半田あるいは接着剤で一体化し、上記第一の結合孔と上記第二の結合孔を介して上記第一のマイクロ波デバイスと第二のマイクロ波デバイスとを電

磁的に結合させるものである。

【0010】請求項5の発明に係わるマイクロ波回路は、誘電体または半導体からなる基板と、上記基板の一方の面に形成したマイクロ波デバイスと、他方の面に形成した地導体と、上記基板の両面間で、マイクロ波デバイスに電氣的に接続されたスルーホールと、上記スルーホール内に半田等で固定され上記地導体面より突出した導体ピンと、上記地導体に設けた上記スルーホールを中心とする同軸孔と、上記地導体と電氣的に接続された金属筐体と、上記基板を覆うための金属カバーと、上記金属筐体にH面を上記地導体に向けて形成した導波管と、上記導波管のH面に設けられた第二の導波管結合孔とを備え、上記同軸孔と上記第二の導波管結合孔とを対向させ、上記地導体と上記金属筐体を半田あるいは導電性接着剤で一体化し、上記金属筐体と上記金属カバーとを半田あるいは接着剤で一体化し、上記同軸孔と上記第二の導波管結合孔を介して上記マイクロ波デバイスと導波管とを電磁的に結合させるものである。

【0011】

【作用】この発明におけるマイクロ波回路は、基板に設けた地導体の結合孔と導波管のH面に設けた導波管結合孔とでマイクロ波デバイスと導波管とが電磁結合し、マイクロ波デバイスにおけるマイクロ波信号の入出力部の気密が基板を介して確保される。

【0012】又、基板に設けた地導体の結合孔と導波管の終端部に設けた第一の導波管結合孔とでマイクロ波デバイスと導波管とが電磁結合し、マイクロ波デバイスにおけるマイクロ波信号の入出力部の気密が基板を介して確保される。

【0013】また、マイクロ波デバイス相互を、各々の基板に設けた地導体の結合孔で電磁結合し、半導体素子を含むマイクロ波デバイスにおけるマイクロ波信号の入出力部の気密が基板を介して確保される。

【0014】また、マイクロ波デバイス相互を、第一、第二の基板に設けた地導体の結合孔と、各々の結合孔に対応し、第三、第四の基板に設けた第一、第二の放射導体とで電磁結合し、半導体素子を含むマイクロ波デバイスにおけるマイクロ波信号の入出力部の気密が基板を介して確保される。

【0015】また、基板に設けたマイクロ波デバイスと接続されるスルーホールと導体ピンとで構成された同軸孔と、導波管のH面に設けた第二の導波管結合孔とでマイクロ波デバイスと導波管とが電磁結合し、マイクロ波デバイスにおけるマイクロ波信号の入出力部の気密が基板を介して確保される。

【0016】

【実施例】

実施例1. 図1(a)はこの発明のマイクロ波回路の要部を切断してを示す平面図であり、図1(b)はそのマイクロ波回路の断面図である。図において、1~9は従

来のマイクロ波回路と全く同一のものであり、15は地導体に設けられた結合孔、16は金属筐体に形成した導波管、17は導波管のH面に設けられた導波管結合孔である。ここで、結合孔15はストリップ導体3の先端開放部から波長/4のヵ所に設け、H面導波管の導波管結合孔17は先端短絡部から波長/2のヵ所に設けている。

【0017】次に動作について説明する。マイクロ波デバイスのマイクロ波信号は、マイクロ波デバイス2を構成するストリップ導体3の裏面の地導体5に直交して設けた結合孔15と導波管16のH面に設けられた導波管結合孔17を対向させ、上記地導体5と上記金属筐体6は半田又は導電性接着剤8で電氣的に接続しているため、結合孔15と導波管結合孔17を介し電磁的に結合させることが出来、導波管16を介し外部と接続されている。さらに、上記地導体5と上記金属筐体6は半田又は導電性接着剤8で一体化し、金属筐体6と金属カバー7は半田又は接着剤8aで一体化しているため、マイクロ波信号の入出力部は基板1及び半田又は導電性接着剤8により、又他は半田又は接着剤8aにより封止が実現出来、マイクロ波デバイス2の気密は確保できている。このため、従来のように、微細加工が必要となる気密性のコネクタと寸法精度を出しにくい金リボンを用いず、加工性・再現性の良い結合孔15と導波管結合孔17の電磁結合により外部の導波管と接続し、その箇所でも気密を確保しているため、高い周波数で性能劣化の無く、導波管を介したマイクロ波デバイスの接続も出来る。

【0018】実施例2. 図2(a)はこの発明のマイクロ波回路の要部を切断してを示す平面図であり、図2

(b)はそのマイクロ波回路の断面図である。図において、17aは導波管の終端部に設けた第一の導波管結合孔である。

【0019】次に動作について説明する。第一のマイクロ波デバイスのマイクロ波信号は、マイクロ波デバイス2を構成するストリップ導体3の裏面の地導体5に直交して設けた結合孔15と導波管の終端部に設けられた第一の導波管結合孔17aを対向させ、上記地導体5と上記金属筐体6は半田又は導電性接着剤8で電氣的に接続しているため、結合孔15と第一の導波管結合孔17aを介し電磁的に結合させることが出来、導波管16を介し外部と接続されている。さらに、上記地導体5と上記金属筐体6は半田又は導電性接着剤8で一体化し、金属筐体6と金属カバー7は半田又は接着剤8aで一体化しているため、マイクロ波信号の入出力部は基板1及び半田又は導電性接着剤8により、又他は半田又は接着剤8aにより封止が実現出来、マイクロ波デバイス2の気密は確保できている。このため、従来のように、微細加工が必要となる気密性のコネクタと寸法精度を出しにくい金リボンを用いず、加工性・再現性の良い結合孔15と第一の導波管結合孔17aの電磁結合により外部の導波

管と接続し、その箇所では気密を確保しているため、高い周波数で性能劣化の無く、導波管を介したマイクロ波デバイスの接続も出来る。

【0020】実施例3. 図3(a)はこの発明のマイクロ波回路の要部を切断してを示す平面図であり、図3

(b)はそのマイクロ波回路の断面図である。図において、1aは第一の基板、2aは第一の基板の一方の面に形成した第一マイクロ波デバイス、5aは第一の基板の他方の面に形成した第一の地導体、15aは第一の地導体に設けられた第一の結合孔、1bは第二の基板、2bは第二の基板の一方の面に形成した第二のマイクロ波デバイス、5bは第二の基板の他方の面に形成した第二の地導体、15bは第二の地導体に設けられた第二の結合孔、18は金属筐体6に設けられ上記第一の結合孔15aと上記第二の結合孔15bを回避する切り欠き孔である。

【0021】次に動作について説明する。第一のマイクロ波デバイス2aのマイクロ波信号は、上記切り欠き孔18を間にし上記第一の結合孔15aと上記第二の結合孔15bとを対向させ、上記第一の地導体5aと上記金属筐体6及び上記第二の地導体5bと上記金属筐体6を半田あるいは導電性接着剤8で電氣的に接続しているため、上記第一の結合孔15aと上記切り欠き孔18及び上記第二の結合孔15bを介してを電磁的に結合させることが出来、第二のマイクロ波デバイス2bを介し外部と接続されている。さらに、上記第一の地導体5aと上記金属筐体6は半田又は導電性接着剤8で一体化し、金属筐体6と金属カバー7は半田又は接着剤8aで一体化しているため、マイクロ波信号の入出力部は基板1及び半田又は導電性接着剤8により、又他は半田又は接着剤8aにより封止が実現出来、半導体素子4を含む第一のマイクロ波デバイス2aの気密は確保できている。このため、従来のように、微細加工が必要となる気密性のコネクタと寸法精度を出しにくい金リボンを用いず、加工性・再現性の良い第一の結合孔15aと第二の結合孔15bの電磁結合により外部のマイクロ波デバイスと接続し、その箇所では気密を確保しているため、高い周波数で性能劣化の無く、ストリップ線路を介したマイクロ波デバイスの接続も出来る。

【0022】実施例4. 図4(a)はこの発明のマイクロ波回路の要部を切断してを示す平面図であり、図4

(b)はそのマイクロ波回路の断面図である。図において、1cは第三の基板、19aは第三の基板1cに形成した第一の放射導体、1dは第四の基板、19bは第四の基板1dに形成した第二の放射導体、18aは金属筐体6に設けた上記第三の基板1cと上記第四の基板1dを回避する第一の切り欠き孔である。

【0023】次に動作について説明する。第一のマイクロ波デバイス2aのマイクロ波信号は、上記第三の基板1cの他方の面を上記第一の地導体5aに対向させ、上

記第一基板1aと上記第三の基板を積層し、上記第四の基板1dの他方の面を上記第二の地導体5bに対向させ、上記第二基板1bと上記第四の基板1dを積層し、上記第一の放射導体19aと上記第二の放射導体19bを対向させ、上記第一の地導体5aと上記金属筐体6及び上記第二の地導体5bと上記金属筐体6を半田あるいは導電性接着剤8で電氣的に接続しているため、上記第一の結合孔15aと上記第二の結合孔15b及び上記第一の放射導体19aと上記第二の放射導体19bを介して電磁的に結合させることが出来、第二のマイクロ波デバイス2bを介し外部と接続されている。さらに、上記第一の地導体5aと上記金属筐体6を半田あるいは導電性接着剤8で一体化し、金属筐体6と金属カバー7は半田又は接着剤8aで一体化しているため、マイクロ波信号の入出力部は第一の基板1a及び半田又は導電性接着剤8により、又他は半田又は接着剤8aにより封止が実現出来、半導体素子4を含む第一のマイクロ波デバイス2aの気密は確保できている。このため、従来のように、微細加工が必要となる気密性のコネクタと寸法精度を出しにくい金リボンを用いず、加工性の良い第一の結合孔15aと第二の結合孔15b及び第一の放射導体19aと第二の放射導体19bの電磁結合により外部のマイクロ波デバイスと接続し、その箇所では気密を確保しているため、高い周波数で性能劣化の無く、ストリップ線路を介したマイクロ波デバイスの接続も出来、第一の放射導体19aと第二の放射導体19bを離すことも出来るため多数のマイクロ波デバイスを接続することも容易となる。

【0024】実施例5. 図5(a)はこの発明のマイクロ波回路の要部を切断してを示す平面図であり、図5

(b)はそのマイクロ波回路の断面図である。図において、17b導波管のH面に設けた第二の導波管結合孔、20は上記基板1の両面間でストリップ導体3に電氣的に接続されたスルーホール、21は上記スルーホール22内に半田等で固定され上記地導体5面より突出した導体ピン、22は導体ピン21と上記地導体5に設けた上記スルーホール20を中心とする同軸孔である。ここで、スルーホール22はストリップ導体3の先端開放部に設け、H面導波管の第二の導波管結合孔17bは先端短絡部から波長/4の位置に設けている。

【0025】次に動作について説明する。マイクロ波デバイス2のマイクロ波信号は、上記同軸孔22と上記第二の導波管結合孔17bとを対向させ、上記地導体5と上記金属筐体6を半田あるいは導電性接着剤8で電氣的に接続しているため、上記同軸孔22と上記第二の導波管結合孔17bを介して電磁的に結合させることが出来、導波管16を介し外部と接続されている。さらに、上記地導体5と上記金属筐体6は半田又は導電性接着剤8で一体化し、金属筐体6と金属カバー7は半田又は接着剤8aで一体化しているため、マイクロ波信号の入出

管と接続し、その箇所で気密を確保しているため、高い周波数で性能劣化の無く、導波管を介したマイクロ波デバイスの接続も出来る。

【0020】実施例3. 図3(a)はこの発明のマイクロ波回路の要部を切断してを示す平面図であり、図3

(b)はそのマイクロ波回路の断面図である。図において、1aは第一の基板、2aは第一の基板の一方の面に形成した第一マイクロ波デバイス、5aは第一の基板の他方の面に形成した第一の地導体、15aは第一の地導体に設けられた第一の結合孔、1bは第二の基板、2bは第二の基板の一方の面に形成した第二のマイクロ波デバイス、5bは第二の基板の他方の面に形成した第二の地導体、15bは第二の地導体に設けられた第二の結合孔、18は金属筐体6に設けられ上記第一の結合孔15aと上記第二の結合孔15bを回避する切り欠き孔である。

【0021】次に動作について説明する。第一のマイクロ波デバイス2aのマイクロ波信号は、上記切り欠き孔18を間にし上記第一の結合孔15aと上記第二の結合孔15bとを対向させ、上記第一の地導体5aと上記金属筐体6及び上記第二の地導体5bと上記金属筐体6を半田あるいは導電性接着剤8で電氣的に接続しているため、上記第一の結合孔15aと上記切り欠き孔18及び上記第二の結合孔15bを介してを電磁的に結合させることが出来、第二のマイクロ波デバイス2bを介し外部と接続されている。さらに、上記第一の地導体5aと上記金属筐体6は半田又は導電性接着剤8で一体化し、金属筐体6と金属カバー7は半田又は接着剤8aで一体化しているため、マイクロ波信号の入出力部は基板1及び半田又は導電性接着剤8により、又他は半田又は接着剤8aにより封止が実現出来、半導体素子4を含む第一のマイクロ波デバイス2aの気密は確保できている。このため、従来のように、微細加工が必要となる気密性のコネクタと寸法精度を出しにくい金リボンを用いず、加工性・再現性の良い第一の結合孔15aと第二の結合孔15bの電磁結合により外部のマイクロ波デバイスと接続し、その箇所で気密を確保しているため、高い周波数で性能劣化の無く、ストリップ線路を介したマイクロ波デバイスの接続も出来る。

【0022】実施例4. 図4(a)はこの発明のマイクロ波回路の要部を切断してを示す平面図であり、図4

(b)はそのマイクロ波回路の断面図である。図において、1cは第三の基板、19aは第三の基板1cに形成した第一の放射導体、1dは第四の基板、19bは第四の基板1dに形成した第二の放射導体、18aは金属筐体6に設けた上記第三の基板1cと上記第四の基板1dを回避する第一の切り欠き孔である。

【0023】次に動作について説明する。第一のマイクロ波デバイス2aのマイクロ波信号は、上記第三の基板1cの他方の面を上記第一の地導体5aに対向させ、上

記第一基板1aと上記第三の基板を積層し、上記第四の基板1dの他方の面を上記第二の地導体5bに対向させ、上記第二基板1bと上記第四の基板1dを積層し、上記第一の放射導体19aと上記第二の放射導体19bを対向させ、上記第一の地導体5aと上記金属筐体6及び上記第二の地導体5bと上記金属筐体6を半田あるいは導電性接着剤8で電氣的に接続しているため、上記第一の結合孔15aと上記第二の結合孔15b及び上記第一の放射導体19aと上記第二の放射導体19bを介して電磁的に結合させることが出来、第二のマイクロ波デバイス2bを介し外部と接続されている。さらに、上記第一の地導体5aと上記金属筐体6を半田あるいは導電性接着剤8で一体化し、金属筐体6と金属カバー7は半田又は接着剤8aで一体化しているため、マイクロ波信号の入出力部は第一の基板1a及び半田又は導電性接着剤8により、又他は半田又は接着剤8aにより封止が実現出来、半導体素子4を含む第一のマイクロ波デバイス2aの気密は確保できている。このため、従来のように、微細加工が必要となる気密性のコネクタと寸法精度を出しにくい金リボンを用いず、加工性の良い第一の結合孔15aと第二の結合孔15b及び第一の放射導体19aと第二の放射導体19bの電磁結合により外部のマイクロ波デバイスと接続し、その箇所で気密を確保しているため、高い周波数で性能劣化の無く、ストリップ線路を介したマイクロ波デバイスの接続も出来、第一の放射導体19aと第二の放射導体19bを離すことも出来るため多数のマイクロ波デバイスを接続することも容易となる。

【0024】実施例5. 図5(a)はこの発明のマイクロ波回路の要部を切断してを示す平面図であり、図5

(b)はそのマイクロ波回路の断面図である。図において、17b導波管のH面に設けた第二の導波管結合孔、20は上記基板1の両面間でストリップ導体3に電氣的に接続されたスルーホール、21は上記スルーホール22内に半田等で固定され上記地導体5面より突出した導体ピン、22は導体ピン21と上記地導体5に設けた上記スルーホール20を中心とする同軸孔である。ここで、スルーホール22はストリップ導体3の先端開放部に設け、H面導波管の第二の導波管結合孔17bは先端短絡部から波長/4の位置に設けている。

【0025】次に動作について説明する。マイクロ波デバイス2のマイクロ波信号は、上記同軸孔22と上記第二の導波管結合孔17bとを対向させ、上記地導体5と上記金属筐体6を半田あるいは導電性接着剤8で電氣的に接続しているため、上記同軸孔22と上記第二の導波管結合孔17bを介して電磁的に結合させることが出来、導波管16を介し外部と接続されている。さらに、上記地導体5と上記金属筐体6は半田又は導電性接着剤8で一体化し、金属筐体6と金属カバー7は半田又は接着剤8aで一体化しているため、マイクロ波信号の入出

力部は基板1及び半田又は導電性接着剤8により、又他は半田又は接着剤8aにより封止が実現出来、マイクロ波デバイス2の気密は確保できている。このため、従来のように、微細加工が必要となる気密性のコネクタと寸法精度を出にくい金リボンを用いず、加工性・再現性の良い同軸孔22と第二の導波管結合孔17bの電磁結合により外部の導波管と接続し、その箇所では気密を確保しているため、高い周波数で性能劣化の無く、導波管を介したマイクロ波デバイスの接続も出来る。

【0026】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果が有る。

【0027】基板に設けた地導体の結合孔と導波管のH面に設けた導波管結合孔とでマイクロ波デバイスと導波管とを電磁結合させ、マイクロ波デバイスにおけるマイクロ波信号の入出力部の気密を基板を介して確保しているため、高い周波数においても電気的性能を劣化させることなく、正常な動作が実現出来、導波管を媒介としたマイクロ波デバイスの接続も可能となる。

【0028】基板に設けた地導体の結合孔と導波管の終端部に設けた第一の導波管結合孔とでマイクロ波デバイスと導波管とを電磁結合させ、マイクロ波デバイスにおけるマイクロ波信号の入出力部の気密を基板を介して確保しているため、高い周波数においても電気的性能を劣化させることなく、正常な動作が実現出来、導波管を媒介としたマイクロ波デバイスの接続も可能となる。

【0029】マイクロ波デバイス相互を、各々の基板に設けた地導体の結合孔で電磁結合させ、半導体素子を含むマイクロ波デバイスにおけるマイクロ波信号の入出力部の気密を基板を介して確保しているため、高い周波数においても電気的性能を劣化させることなく、正常な動作が実現出来、ストリップ線路を媒介としたマイクロ波デバイスの接続も可能となる。

【0030】マイクロ波デバイス相互を、第一、第二の基板地導体に設けた結合孔と、各々の結合孔に対応し、第三、第四の基板に設けた第一、第二の放射導体とで電磁結合させ、半導体素子を含む第一のマイクロ波デバイスにおけるマイクロ波信号の入出力部の気密を基板を介して確保しているため、高い周波数においても電気的性能を劣化させることなく、正常な動作が実現出来、第一、第二の放射素子間を離すことも出来るため、多数のマイクロ波デバイスを接続するフェーズアレイアンテナの給電系等に利用出来る。

【0031】基板に設けたマイクロ波デバイスと接続されるスルーホールと導体ピンとで構成された同軸孔と、導波管のH面に設けた第二の導波管結合孔とでマイクロ波デバイスと導波管とを電磁結合させ、マイクロ波デバイスにおけるマイクロ波信号の入出力部の気密を基板を主にして確保しているため、高い周波数においても電気

的性能を劣化させることなく、正常な動作が実現出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1の平面図と断面図である。

【図2】この発明の実施例2の平面図と断面図である。

【図3】この発明の実施例3の平面図と断面図である。

【図4】この発明の実施例4の平面図と断面図である。

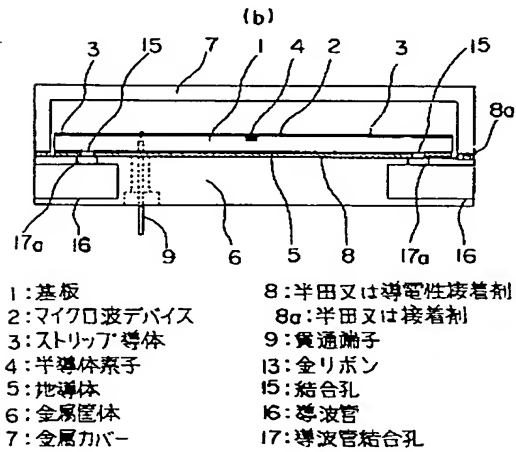
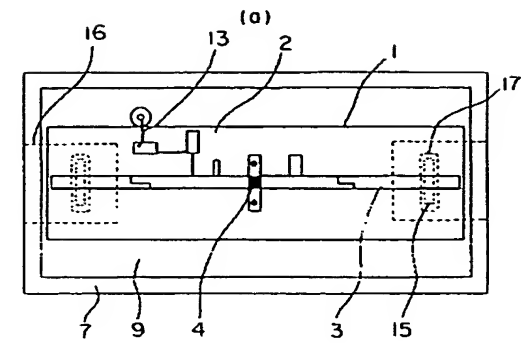
【図5】この発明の実施例5の平面図と断面図である。

【図6】従来のマイクロ波回路の平面図と断面図である。

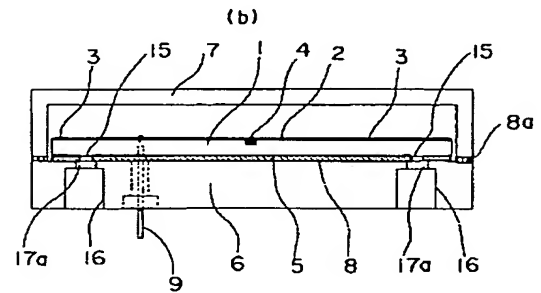
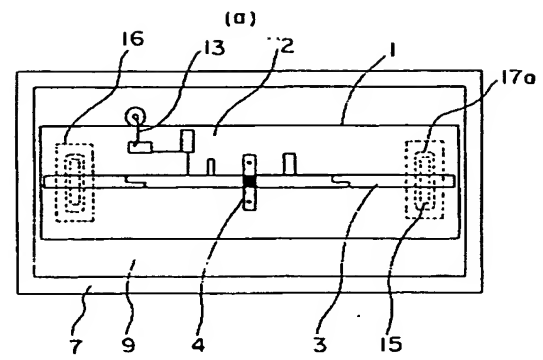
【符号の説明】

- 1 基板
- 1a 第一の基板
- 1b 第二の基板
- 1c 第三の基板
- 1d 第四の基板
- 2 マイクロ波デバイス
- 2a 第一のマイクロ波デバイス
- 2b 第二のマイクロ波デバイス
- 3 ストリップ導体
- 4 半導体素子
- 5 地導体
- 5a 第一の地導体
- 5b 第二の地導体
- 6 金属筐体
- 7 金属カバー
- 8 半田又は導電性接着剤
- 8a 半田又は接着剤
- 9 貫通端子
- 10 コネクタ
- 11 誘電体
- 12 中心導体
- 13 金リボン
- 14 オリング
- 15 結合孔
- 15a 第一の結合孔
- 15b 第二の結合孔
- 16 導波管
- 17 導波管結合孔
- 17a 第一の導波管結合孔
- 17b 第二の導波管結合孔
- 18 切り欠き孔
- 18a 第一の切り欠き孔
- 19a 第一の放射導体
- 19b 第二の放射導体
- 20 スルーホール
- 21 導体ピン
- 22 同軸孔

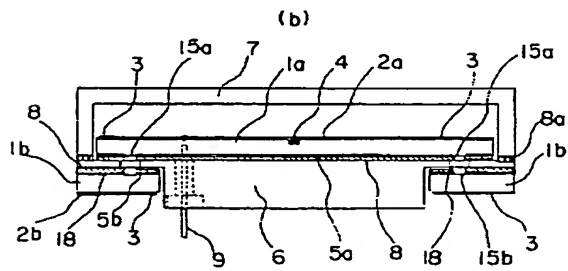
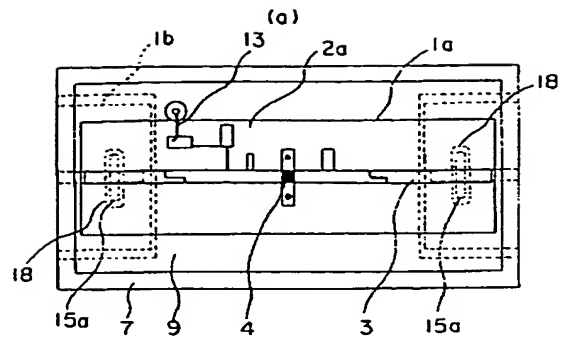
【図1】



【図2】

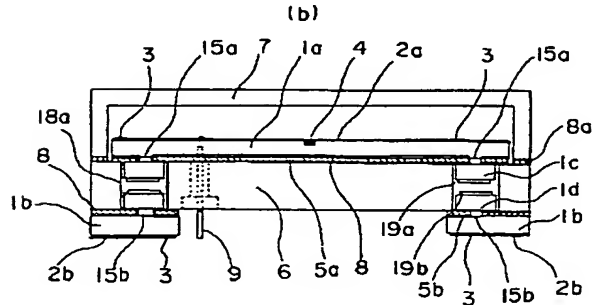
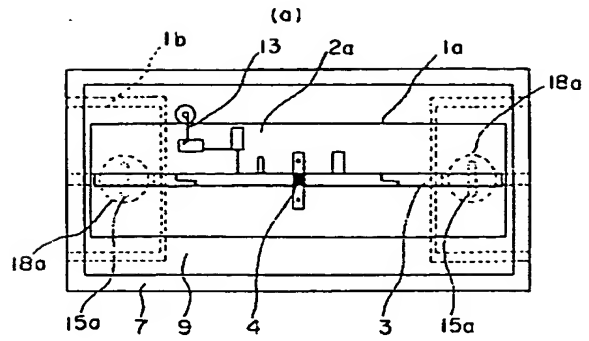


【図3】



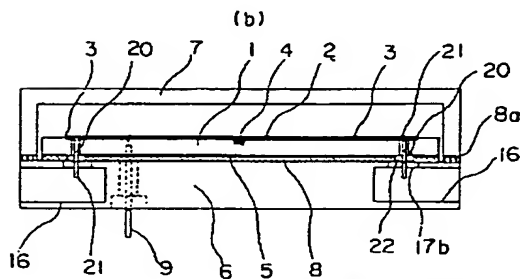
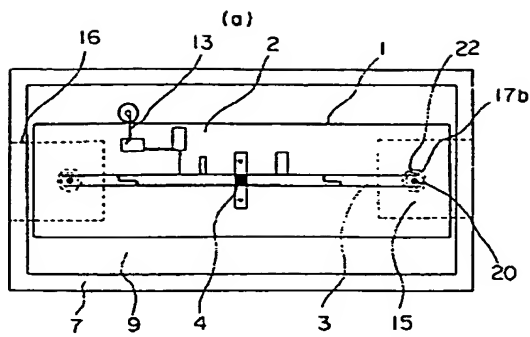
1a, 1b: 第一、第二の基板
 2a, 2b: 第一、第二のマイクロ波デバイス
 5a, 5b: 第一、第二の地導体
 15a, 15b: 第一、第二の結合孔
 18: 切り欠き孔

【図4】



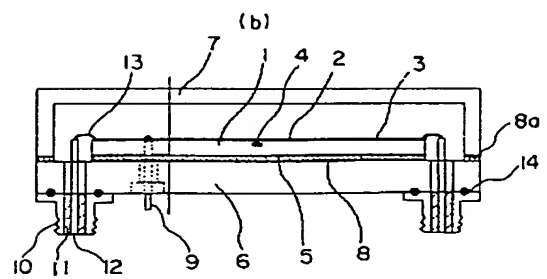
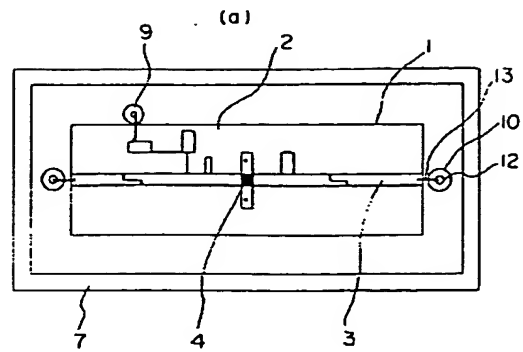
1c, 1d: 第三、第四の基板
 18a: 第一の切り欠き孔
 19a, 19b: 第一、第二の放射導体

【図5】



17b: 第二の導電性結合孔
20: スリットホール
21: 導体ピン
22: 同軸孔

【図6】



1: 基板
2: マイクロ波デバイス
3: ストリップ導体
4: 半導体素子
5: 地導体
6: 金属筐体
7: 金属カバー
8: 半田又は導電性接着剤
8a: 半田又は接着剤
9: 貫通端子
10: コネクタ
11: 誘電体
12: 中心導体
13: 金リボン
14: Oリング